



1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:
Serial No.:
Date Filed:
Group Art Unit:
Examiner:
Title:

Gerd Auerswald et al.
10/649,839
August 27, 2003
2818
Nguyen, Dao H.
CIRCUIT ARRANGEMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail No. EV351286552US addressed to: Commissioner of Patents, Office, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the date shown below.

Shannon Judice
Shannon Judice
October 21, 2004
Date

Dear Sir:

TRANSMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Applicants hereby claim priority to German Application No. 10109329.2 filed February 27, 2001. Applicants enclose a certified copy of the German patent application.

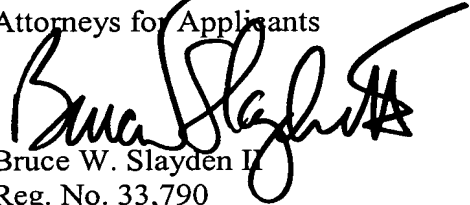
REMARKS

The Commissioner is hereby authorized to charge any fees or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-2148 of Baker Botts L.L.P.

If there are any matters concerning this Application that may be cleared up in a telephone conversation, please contact Applicants' attorney at 512.322.2606.

Respectfully submitted,

BAKER BOTTS L.L.P.
Attorneys for Applicants


Bruce W. Slayden II
Reg. No. 33,790

Customer No. **31625**

Date: 10/21/04

Correspondence Address:

Baker Botts, LLP
1500 San Jacinto Center
98 San Jacinto Blvd.
Austin, TX 78701
512.322.2606
512.322.8306 (Fax)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 09 329.2

Anmeldetag: 27. Februar 2001

Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

Bezeichnung: Schaltungsanordnung

IPC: H 01 L 23/36

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 07. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schmidt C.

~~27.03.01~~

4

1



Beschreibung

Schaltungsanordnung

- 5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung, d. h. eine Anordnung aus miteinander verschalteten Bauelementen. Genauer gesagt betrifft die Erfindung eine Schaltungsanordnung mit einem Leistungsteil. Die Schaltungsanordnung soll also für hohe Ströme geeignet sein.

10

- Es ist bekannt, Schaltungsanordnungen in Hybridtechnologie herzustellen. Dazu sind Chips mit Halbleiterbauelementen ohne Chipgehäuse an einem Keramikträger, in dem Leiterbahnen angeordnet sind, befestigt. Die Befestigung ist derart, daß ein
15 direkter elektrischer Kontakt zwischen den Leiterbahnen und den Chips gebildet wird. Weitere elektrische Leitungen für die Chips werden durch Drahtverbindungen realisiert.

20

- Eine solche Schaltungsanordnung hat den Vorteil, dass sie aufgrund der gehäuselosen Chips nur einen geringen Platzbedarf erfordert. Nachteilig an einer solchen Schaltungsanordnung ist jedoch, dass sie als Leistungsmodul für sehr hohe Ströme, wie z. B. 300 Ampere Dauerstrom, nicht geeignet ist, da in einem Keramikträger angeordnete Leiterbahnen in der Regel solche hohen Ströme nicht leiten können.

25

- Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass sich Wärme aus einer Schaltungsanordnung mit Keramikträger nur schlecht abführen lässt. Eine gute Wärmeabfuhr ist jedoch für Hochstromanwendungen erforderlich, da in diesem Fall die Bauelemente in
30 der Regel viel Verlustwärme erzeugen, die zu einer Zerstörung der Bauelemente führen könnte.

30

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung anzugeben, die einen geringen Platzbedarf aufweist und zugleich für hohe Ströme geeignet ist.

35

- Die Aufgabe wird gelöst durch eine Schaltungsanordnung mit folgenden Merkmalen: Die Schaltungsanordnung weist ein Leistungsteil auf, das wärmeerzeugende Bauelemente und mindestens ein weniger wärmeerzeugendes Bauelement umfasst. Das weniger wärmeerzeugende Bauelement ist in einem inneren Bereich der Schaltungsanordnung angeordnet. Die wärmeerzeugenden Bauelemente sind um den inneren Bereich herum angeordnet und an mindestens einem als elektrische Leitung wirkenden metallischen Körper befestigt, mit dem sie elektrisch verbunden sind. Zur Kühlung der wärmeerzeugenden Bauelemente ist der Körper elektrisch isoliert zumindest im Bereich der wärmeerzeugenden Bauelemente auf einem Kühlkörper angeordnet. Der Kühlkörper ist um den inneren Bereich umlaufend ausgestaltet.
- Die wärmeerzeugenden Bauelemente sind direkt am Körper befestigt, der zugleich als Träger der wärmeerzeugenden Bauelemente und als elektrische Leitung dient. Es sind keine weiteren Leitungen und Drähte zwischen den wärmeerzeugenden Bauelementen und dem Körper erforderlich, die den elektrischen Widerstand erhöhen würden. Der elektrische Widerstand des Körpers ist sehr klein im Vergleich zu in einem isolierenden Träger angeordneten Leiterbahnen. Die Schaltungsanordnung ist folglich für hohe Ströme geeignet.
- Darüber hinaus kann in den wärmeerzeugenden Bauelementen erzeugte Wärme sehr schnell abgeführt werden, da zwischen den wärmeerzeugenden Bauelementen und dem Kühlkörper im wesentlichen nur der metallische Körper angeordnet ist, der eine bessere Wärmeleitfähigkeit aufweist, als ein Träger aus Keramik.
- Die Schaltungsanordnung ist sehr platzsparend ausgeführt, da der Kühlkörper nur unter den Bauelementen angeordnet ist, die hohe Verlustwärme erzeugen.
- Die Schaltungsanordnung ist auch aus dem Grund sehr kompakt, weil die wärmeerzeugenden Bauelemente um das weniger wärmeer-

zeugende Bauelement herum angeordnet sind, so dass Verbindungen zwischen den Bauelementen sehr kurz sein können.

Die Dimensionierung des Körpers ist abhängig von der Stromstärke und der zu erreichenden thermischen Leitfähigkeit. Der Körper ist vorzugsweise zwischen ca. 2 mm und 4 mm dick und besteht im Wesentlichen aus Kupfer. Es sind jedoch auch andere Materialien für den Körper geeignet, wie z. B. Aluminium.

Die wärmeerzeugenden Bauelemente können Chips sein, die z. B. (Leistungs)Transistoren, Dioden oder IGBT's enthalten. Das weniger wärmeerzeugende Bauelement kann z. B. ein Kondensator sein.

Um den Platzbedarf der Schaltungsanordnung zu reduzieren und um die Wärmeabfuhr zu verbessern, ist es vorteilhaft, wenn die Chips keine Gehäuse aufweisen.

Die Schaltungsanordnung weist vorzugsweise neben dem Leistungsteil ein Logikteil auf, über den das Leistungsteil gesteuert werden kann.

Zur Reduktion des Platzbedarfs der Schaltungsanordnung ist es vorteilhaft, wenn das Logikteil über dem inneren Bereich angeordnet ist. Dies hat auch den Vorteil, dass elektrische Verbindungen zwischen dem Logikteil und dem Leistungsteil sehr kurz sein können. Die Verbindungen können z. B. durch Drahtverbindungen (Bondungen) realisiert werden. Zusätzliche Verbindungsleitungen und störempfindliche und kostenintensive Steckverbindungen können entfallen.

Die Schaltungsanordnung kann eine Platte aufweisen, die den inneren Bereich bedeckt und über dem weniger wärmeerzeugenden Bauelement angeordnet ist. Die Platte weist zumindest eine Öffnung über dem inneren Bereich auf. Das weniger wärmeerzeugende Bauelement ist über eine erste drahtförmige Verbindung,

der durch die Öffnung geführt ist, mit der Platte elektrisch verbunden.

Aufgrund der ersten drahtförmigen Verbindung weist die Platte
5 Unebenheiten auf. Damit das Logikteil auf eine ebene Fläche
aufgebracht werden kann, ist es vorteilhaft, einen Träger
vorzusehen, der über dem inneren Bereich und über der Platte
angeordnet ist. Der Träger kann von der Platte durch eine i-
solierende Schicht elektrisch isoliert sein. Die der Platte
10 zugewandte Fläche des Trägers weist im Bereich der ersten
drahtförmigen Verbindung eine Einbuchtung auf, um der ersten
drahtförmige Verbindung Raum zu geben. Die der Platte abge-
wandte Fläche des Trägers ist dagegen eben. Das Logikteil ist
elektrisch isoliert auf der der Platte abgewandten Fläche des
15 Trägers angeordnet. Der Träger dient der mechanischen Adapti-
on zwischen der Platte und dem Logikteil.

Stellt sich das Logikteil als fehlerhaft heraus, so kann das
Logikteil einfach von dem Träger entfernt werden und unabhän-
20 gig vom Leistungsteil repariert bzw. ausgetauscht werden.

Es können mehrere weniger wärmeerzeugende Bauelemente vorge-
sehen sein, die im inneren Bereich der Schaltungsanordnung
angeordnet sind und über erste drahtförmige Verbindungen mit
25 der Platte elektrisch verbunden sind. Entsprechend weist der
Träger mehrere Einbuchtungen auf.

Vorzugsweise besteht der Träger im wesentlichen aus einem Ma-
terial mit hoher Wärmeleitfähigkeit, damit im Logikteil er-
zeugte Wärme über den Träger und über die Platte in den Kühl-
30 körper abgeführt werden kann. Der Träger besteht beispiels-
weise im Wesentlichen aus Aluminium und ist zwischen 1 und 10
mm dick.

35 Besonders geeignet ist die Schaltungsanordnung für eine Pa-
rallelschaltung von Halbbrücken. Dazu sind die wärmeerzeugen-
den Bauelemente als gehäuselose erste Chips und zweite Chips

ausgestaltet, die jeweils einen Transistor enthalten, wobei die ersten Chips an mindestens einem ersten metallischen Körper und die zweiten Chips an einem zweiten metallischen Körper befestigt sind. Der erste Körper ist als Schiene ausgestaltet, die sich entlang des äußeren Randes des Kühlkörpers erstreckt. Der zweite Körper ist plattenförmig ausgestaltet und bedeckt den inneren Bereich und den inneren Rand des Kühlkörpers. Die Platte ist elektrisch isoliert auf dem zweiten Körper angeordnet. Der zweite Körper weist eine erste Öffnung über dem inneren Bereich auf, die unterhalb der Öffnung der Platte angeordnet ist und durch die die erste drahtförmige Verbindung geführt ist. Der zweite Körper weist mindestens eine zweite Öffnung über dem inneren Bereich auf. Das weniger wärmeerzeugende Bauelement ist als Kondensator ausgestaltet und über eine zweite drahtförmige Verbindung, die durch die zweite Öffnung geführt ist, mit dem zweiten Körper elektrisch verbunden. Die erste drahtförmige Verbindung und die zweite drahtförmige Verbindung sind in diesem Fall Kondensatoranschlüsse. Die ersten Chips sind über Drahtverbindungen mit der Platte elektrisch verbunden. Die zweiten Chips sind über Drahtverbindungen mit dem ersten Körper elektrisch verbunden.

Der zweite Körper und die Platte bilden zwei voneinander elektrisch isolierte Metallplatten, welche unterschiedliche Potentiale führen. Zwischen den unterschiedlichen Potentialen wird der Kondensator eingebracht.

Die ersten Chips sind parallel und zwischen dem ersten Körper und der Platte geschaltet. Die zweiten Chips sind parallel und zwischen dem ersten Körper und dem zweiten Körper geschaltet. Je ein erster Chip und ein zweiter Chip bilden eine Halbbrücke. Die Halbbrücken sind parallel zueinander und zwischen der Platte und dem zweiten Körper geschaltet.

Die umlaufende Anordnung des Kühlkörpers ermöglicht eine besonders kompakte Anordnung einer Vielzahl von Halbbrücken.

Die zweiten Chips sind dabei durch den plattenförmigen zweiten Körper untereinander verbunden.

Es können mehrere erste Schienen vorgesehen sein, die sich z. B. jeweils entlang einer Kante des Kühlkörpers erstrecken. Die ersten Körper sind vorzugsweise elektrisch nicht miteinander verbunden, damit sie unterschiedliche Phasen führen können.

Der erste Körper, der zweite Körper und die Platte bestehen beispielsweise aus Kupfer. Es sind jedoch auch andere Materialien, wie z. B. Aluminium, geeignet.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Figuren näher erläutert.

Figur 1 zeigt einen Teil eines Schaltbildes einer Schaltungsanordnung mit ersten Chips, zweiten Chips, Kondensatoren, einem Ausgangsanschluss, einem Groundanschluss und einem Spannungsanschluss.

Figur 2 zeigt eine dreidimensionale Darstellung der Schaltungsanordnung, in der die ersten Chips, die zweiten Chips, ein erster Körper, ein zweiter Körper, eine Platte, ein Träger, ein Logikteil, ein Kühlkörper und Bondverbindungen dargestellt sind.

Figur 3 zeigt einen Querschnitt durch einen inneren Bereich der Schaltungsanordnung, in dem Kondensatoren, erste drahtförmige Verbindungen, zweite drahtförmige Verbindungen, Öffnungen, erste Öffnungen, zweite Öffnungen, isolierende Schichten, der zweite Körper, die Platte, der Träger und das Logikteil dargestellt sind.

Im Ausführungsbeispiel ist eine Schaltungsanordnung vorgesehen, die ein Leistungsteil LE und ein Logikteil LO aufweist.

Das Leistungsteil LE besteht aus einer Parallelschaltung aus Halbbrücken sowie aus parallel geschalteten Kondensatoren K. Die Kondensatoren K bilden weniger wärmeerzeugende Bauelemente der Schaltungsanordnung.

Das Leistungsteil LE weist als wärmeerzeugende Bauelemente erste Chips C1 auf, die ohne Gehäuse direkt an mehreren ersten metallischen Körpern K1, die als Schiene ausgestaltet sind und im Wesentlichen aus Kupfer bestehen, befestigt sind (siehe Figur 2). Die ersten Körper K1 sind entlang äußerer Kanten eines um einen inneren Bereich IB der Schaltungsanordnung umlaufenden Kühlkörpers KK angeordnet. Die ersten Chips C1 weisen jeweils einen Transistor auf. Die ersten Chips C1 sind derart auf den ersten Körpern K1 angeordnet, dass erste Source/Drain-Gebiete der ersten Chips C1 mit den ersten Körpern K1 elektrisch verbunden sind.

Die ersten Körper K1 weisen eine Dicke von ca. 4 mm, eine Breite von ca. 10 mm und eine Länge von ca. 12 cm bzw. 18 cm auf. Die ersten Körper K1 sind elektrisch voneinander getrennt und führen verschiedene Phasen.

Das Leistungsteil LE weist als wärmeerzeugende Bauelemente zweite Chips C2 auf, die wie die ersten Chips C1 ausgestaltet sind und ohne Gehäuse derart direkt an einem zweiten metallischen Körper K2 befestigt sind, dass erste Source/Drain-Gebiete der Transistoren der zweiten Chips C2 mit dem zweiten Körper K2 elektrisch verbunden sind. Der zweite Körper K2 ist plattenförmig ausgestaltet, besteht im Wesentlichen aus Kupfer und bedeckt den inneren Bereich sowie innere Kanten des Kühlkörpers KK (siehe Figur 2). Unter dem zweiten Körper K2 sind im inneren Bereich IB die Kondensatoren K angeordnet (siehe Figur 3).

Zweite Source/Drain-Gebiete der zweiten Chips C2 sind über Bondverbindungen B mit den ersten Körpern K1 verbunden.

Eine metallische Platte P, die im wesentlichen aus Kupfer besteht, ist durch eine erste isolierende Schicht I1 elektrisch isoliert auf dem zweiten Körper K2 angeordnet (siehe Figuren 2 und 3). Die Platte P weist zackenartige Vorsprünge V auf, die zwischen zueinander benachbarten zweiten Chips C2 angeordnet sind. Zweite Source/Drain-Gebiete der Transistoren der ersten Chips C1 sind über Bondverbindungen B mit den Vorsprüngen V der Platte P verbunden.

Der zweite Körper K2 weist über dem inneren Bereich erste Öffnungen O1 und zweite Öffnungen O2 auf. Die Platte P weist über den ersten Öffnungen O1 und den zweiten Öffnungen O2 des zweiten Körpers K2 Öffnungen O auf. Die Kondensatoren K sind über erste drahtförmige Verbindungen B1, die durch die ersten Öffnungen O1 des zweiten Körpers K2 und durch die darüber angeordneten Öffnungen O der Platte P hindurch geführt sind, mit der Platte P elektrisch verbunden. Die Kondensatoren K sind über zweite drahtförmige Verbindungen B2, die durch die zweiten Öffnungen O2 geführt sind, mit dem zweiten Körper K2 elektrisch verbunden. Die Öffnungen O der Platte P, die über den zweiten Öffnungen des zweiten Körpers K2 angeordnet sind, geben den zweiten drahtförmigen Verbindungen B2 Raum. Die ersten drahtförmigen Verbindungen B1 und die zweiten drahtförmigen Verbindungen B2 bilden Kondensatoranschlüsse der Kondensatoren K.

Zur Vermeidung von Kurzschlüssen zwischen den ersten drahtförmigen Verbindungen B1 und dem zweiten Körper K2 bzw. zwischen den zweiten drahtförmigen Verbindungen B2 und der Platte P sind die Flächen der Öffnungen O, der ersten Öffnungen O1 und der zweiten Öffnungen O2 mit zweiten isolierenden Schichten I2 versehen.

Über der Platte P ist ein Träger T aus Aluminium angeordnet (siehe Figur 2). Der Träger T ist ca. 5 mm dick. Die der Platte P zugewandte Fläche des Trägers T weist im Bereich der ersten drahtförmigen Verbindungen B1 Einbuchtungen E auf, um
5 den ersten drahtförmigen Verbindungen B1 Raum zu geben. Die der Platte P abgewandte Fläche des Trägers T ist eben.

Das Logikteil LO ist durch eine dritte isolierende Schicht I3 elektrisch isoliert auf der der Platte P abgewandten Fläche
10 des Trägers T angeordnet und über Bondverbindungen B mit dem Leistungsteil LE verbunden.

Die ersten Körper K1 sind mit Ausgangsanschlüssen AA verbunden (siehe Figur 1). Der zweite Körper K2 ist mit einem Span-
15 nungsanschluss SP verbunden, der mit ca. 36 Volt beaufschlagt ist. Die Platte P ist mit einem Groundanschluss GA verbunden, der mit Null Volt beaufschlagt ist.

Die Kondenstoren K sind parallel zueinander und zwischen dem
20 Groundanschluß GA und dem Spannungsanschluß SP geschaltet.

Die ersten Chips C1 sind parallel und zwischen dem Ausgangs-
anschluß AA und dem Groundanschluß GA geschaltet. Die zwei-
ten Chips C2 sind parallel und zwischen dem Ausgangsanschluß
25 AA und dem Spannungsanschluß SP geschaltet. Die ersten Chips C1 bilden einen Lowside-Drive. Die zweiten Chips C2 bilden ein en Highside-Drive. Je eine erster Chip C1 und ein zweiter Chip C2 bilden eine Halbbrücke. Die Halbbrücken sind parallel und zwischen dem Groundanschluß GA und dem Spannungsanschluß
30 SP geschaltet.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung

- mit einem Leistungsteil (LE), das wärmeerzeugende Bauelemente und mindestens ein weniger wärmeerzeugendes Bauelement umfasst,
- bei der das weniger wärmeerzeugende Bauelement in einem inneren Bereich (IB) der Schaltungsanordnung angeordnet ist,
- bei der die wärmeerzeugenden Bauelemente um den inneren Bereich (IB) herum angeordnet sind und an mindestens einem als elektrische Leitung wirkenden metallischen Körper (K1) befestigt sind, mit dem sie elektrisch verbunden sind,
- bei der zur Kühlung der wärmeerzeugenden Bauelemente der Körper (K1) elektrisch isoliert zumindest im Bereich der wärmeerzeugenden Bauelemente auf einem Kühlkörper (KK) angeordnet ist,
- bei der der Kühlkörper (KK) um den inneren Bereich (IB) umlaufend ausgestaltet ist.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1,

- mit einem Logikteil (LO), das über dem inneren Bereich (IB) angeordnet ist,
- bei der das Logikteil (LO) mit dem Leistungsteil (LE) über Bondverbindungen (B) elektrisch miteinander verbunden ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2,

- mit einer metallischen Platte (P), die den inneren Bereich (IB) bedeckt und über dem weniger wärmeerzeugenden Bauelement angeordnet ist,
- bei der die Platte (P) zumindest eine Öffnung (O) über dem inneren Bereich (IB) aufweist,
- bei der das weniger wärmeerzeugende Bauelement über eine erste drahtförmige Verbindung (B1), die durch die Öffnung (O) geführt ist, mit der Platte (P) elektrisch verbunden ist,
- mit einem Träger (T), der elektrisch isoliert über dem inneren Bereich (IB) und über der Platte (P) angeordnet ist,

- bei der die der Platte (P) zugewandte Fläche des Trägers (T) im Bereich der ersten drahtförmigen Verbindung (B1) eine Einbuchtung (E) aufweist, um der ersten drahtförmigen Verbindung (B1) Raum zu geben,
- 5 - bei der die der Platte (P) abgewandte Fläche des Trägers (T) im wesentlichen eben ist,
- bei der das Logikteil (LO) elektrisch isoliert auf der der Platte (P) abgewandten Fläche des Trägers (T) angeordnet ist.

10

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3,

- bei der der Träger (T) im wesentlichen aus Aluminium besteht.

15 5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

- mit einer metallischen Platte (P), die den inneren Bereich (IB) bedeckt und über dem weniger wärmeerzeugenden Bauelement angeordnet ist,
- bei der die Platte (P) zumindest eine Öffnung (O) über dem inneren Bereich (IB) aufweist,
- 20 - bei der das weniger wärmeerzeugende Bauelement als Kondensator (K) ausgestaltet ist und über eine erste drahtförmige Verbindung (B1), die durch die Öffnung (O) geführt ist, mit der Platte (P) elektrisch verbunden ist,
- bei der die wärmeerzeugenden Bauelemente als gehäuselose erste Chips (C1) und zweite Chips (C2) ausgestaltet sind, die jeweils einen Transistor enthalten, wobei die ersten Chips (C1) an mindestens einem ersten metallischen Körper (K1) und die zweiten Chips (C2) an einem zweiten metallischen Körper (K2) befestigt sind,
- 30 - bei der der erste Körper (K1) als Schiene ausgestaltet ist, die sich entlang des äußeren Randes des Kühlkörpers (KK) erstreckt,
- bei der der zweite Körper (K2) als Platte (P) ausgestaltet ist, die den inneren Bereich (IB) und den inneren Rand des Kühlkörpers (KK) bedeckt,
- 35

27.02.01

15

12

- bei der die Platte (P) elektrisch isoliert auf dem zweiten Körper (K2) angeordnet ist,
 - bei der der zweite Körper (K2) eine erste Öffnung (O1) über dem inneren Bereich (IB) aufweist, die unterhalb der Öffnung (O) der Platte (P) angeordnet ist und durch die die
5 erste drahtförmige Verbindung (B1) geführt ist,
 - bei der der zweite Körper (K2) mindestens eine zweite Öffnung (O2) über dem inneren Bereich (IB) aufweist,
 - bei der das weniger wärmeerzeugende Bauelement über eine
10 zweite drahtförmige Verbindung (B2), die durch die zweite Öffnung (O2) geführt ist, mit dem zweiten Körper (K2) elektrisch verbunden ist,
 - bei der die ersten Chips (C1) über Bondverbindungen (B) mit der Platte (P) elektrisch verbunden sind,
 - 15 - bei der die zweiten Chips (C2) über Bondverbindungen (B) mit dem ersten Körper (K1) elektrisch verbunden sind.
6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 5,
- bei der der erste Körper (K1), der zweite Körper (K2) und
20 die Platte (P) im wesentlichen aus Kupfer bestehen.

Zusammenfassung

Schaltungsanordnung

- 5 Die Schaltungsanordnung weist ein Leistungsteil (LE) auf, das wärmeerzeugende Bauelemente und mindestens ein weniger wärmeerzeugendes Bauelement umfasst. Das weniger wärmeerzeugende Bauelement ist in einem inneren Bereich der Schaltungsanordnung angeordnet. Die wärmeerzeugenden Bauelemente sind um den inneren Bereich herum angeordnet und an mindestens einem als elektrische Leitung wirkenden metallischen Körper (K1) befestigt, mit dem sie elektrisch verbunden sind. Zur Kühlung der wärmeerzeugenden Bauelemente ist der Körper (K1) elektrisch isoliert zumindest im Bereich der wärmeerzeugenden Bauelemente auf einem Kühlkörper (KK) angeordnet. Der Kühlkörper (KK) ist um den inneren Bereich umlaufend ausgestaltet.
- 10
- 15

Figur 2

27 00 01

3

Fig. 1

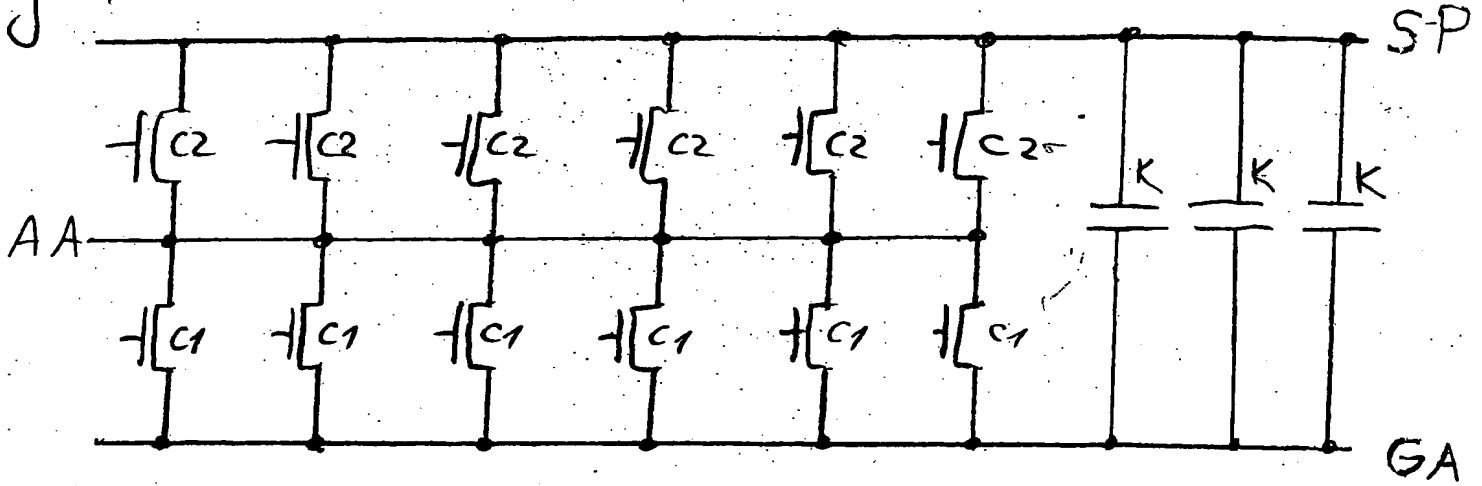
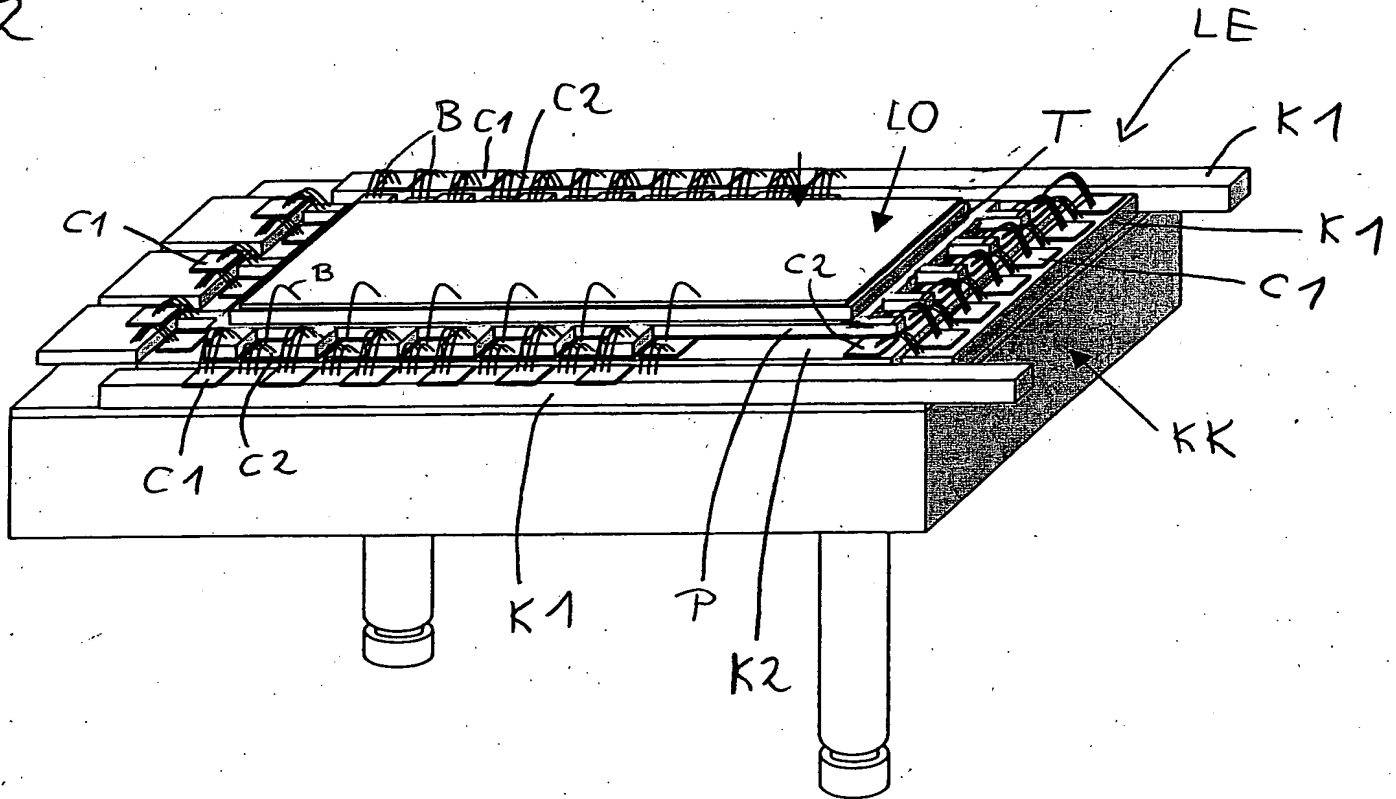


Fig. 2



27.02.01

16

Fig. 1

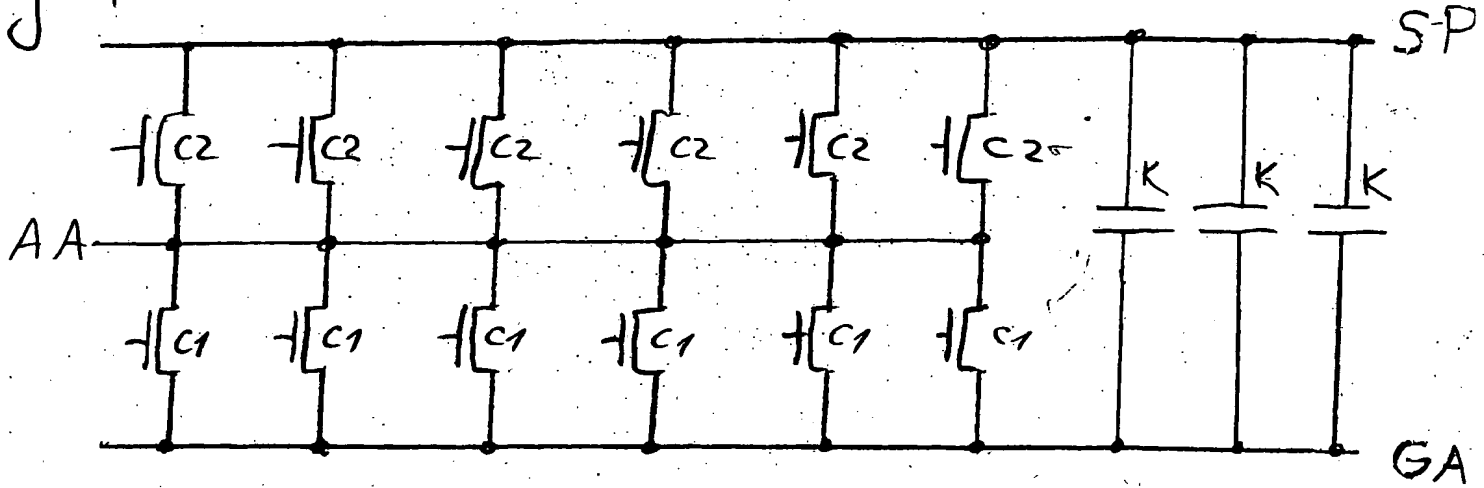


Fig. 2

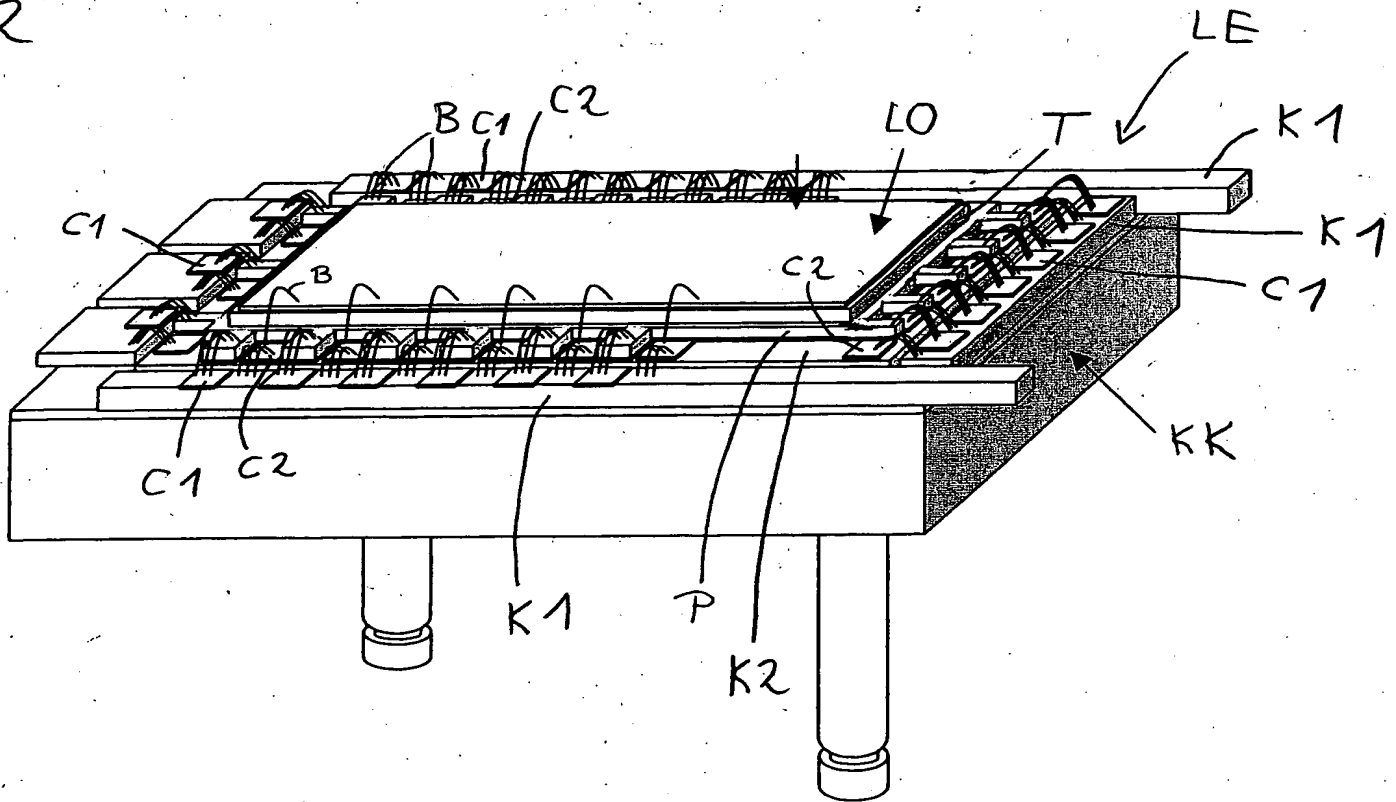
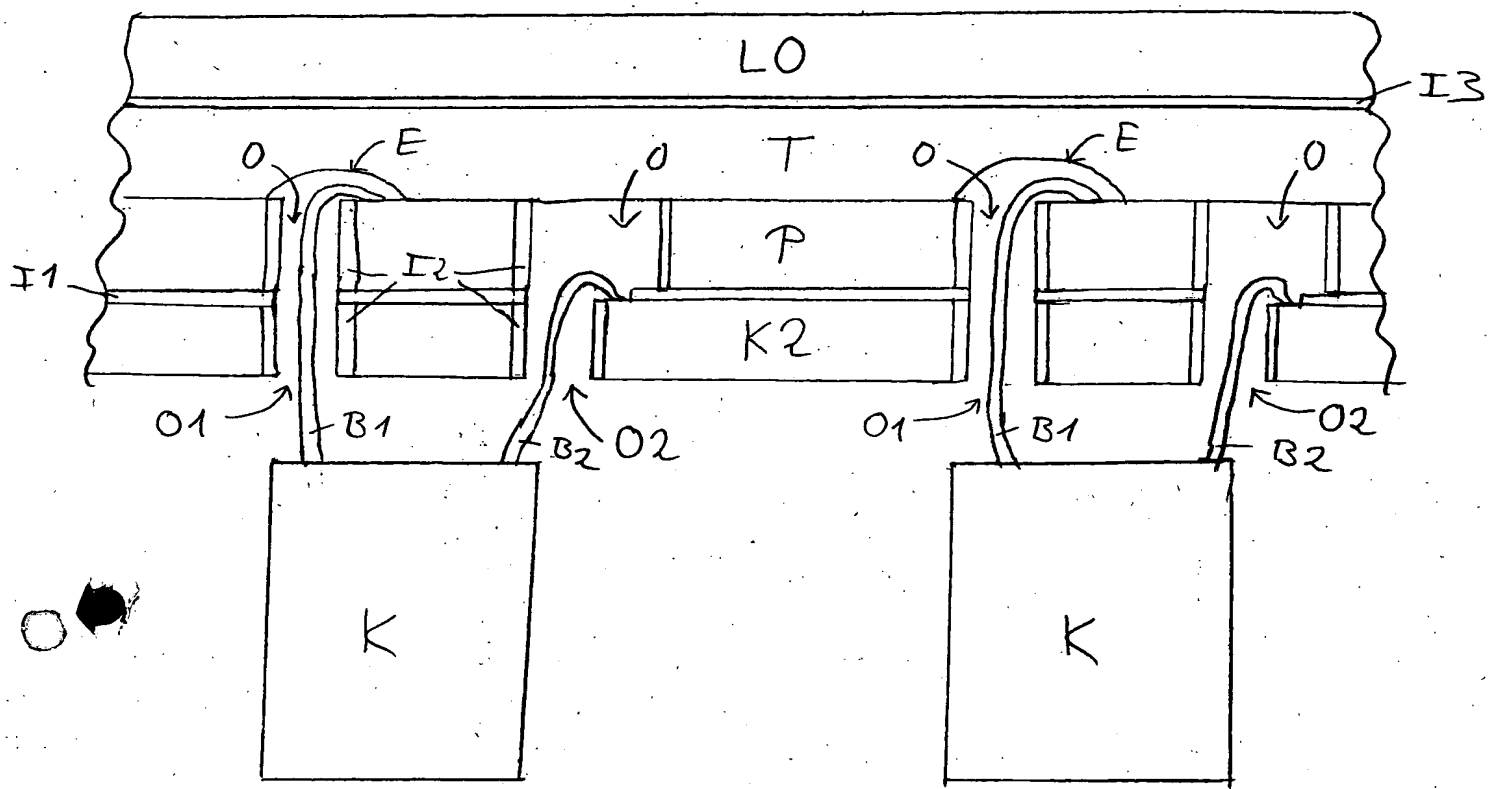


Fig. 3

27.02.01

12



IB